

Niko Paloharju

Windows-työasemien asennuksen automatisointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

12.5.2013

Tekijä Otsikko	Niko Paloharju Windows-työasemien asennuksen automatisointi
Sivumäärä Aika	32 sivua + 1 liite 12.5.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	tietoverkot
Ohjaaja	yliopettaja Markku Nuutinen
<p>Insinööritöiden tarkoituksena oli kehittää Microsoft-palvelinympäristöön sopivista Windows-työasemien automatisointiin tarkoitetuista työkaluista pilottiasiakkaalle toimiva ratkaisu nykyistä asennustapaa korvaamaan. Tavoitteena oli tuottaa ratkaisusta myös vakioitu prosessi, jonka avulla järjestelmä voidaan siirtää tarvittaessa myös muiden asiakkaiden käyttöön.</p> <p>Oikeiden työkalujen valitsemiseksi ensimmäiseksi tutustuttiin teoriassa Microsoftin tarjoamiin työkaluihin ja asennusstrategioihin.</p> <p>Työn ensimmäisessä käytännön vaiheessa valittiin teorian pohjalta kokeiltavaksi Windows Deployment Services (WDS) ja Microsoft Deployment Toolkit (MDT). Testien perusteella asiakkaan vaatimuksiin parhaaksi vaihtoehdoksi osoittautui MDT, jota tukemaan käytetään WDS-palvelua. Samalla testattiin järjestelmän rakentamista käytännössä ja luotiin korkeasti automatisoitu Lite-Touch -asennustyyppiä käyttävä asennuskonfiguraatio.</p> <p>Toisessa käytännön vaiheessa aikaisemmin kehitetty malli siirrettiin asiakasverkkoon ja mukautettiin siihen sopivaksi. Mallia kokeiltiin testikoneilla ja kehitettiin sitä, kunnes saavutettiin lähes täysin automatisoitu järjestelmä työasemien asennukseen. Lopullista automaation tasoa ei ajanpuutteen takia ehditty täysin saavuttaa.</p> <p>Käytännön kokeilujen perusteella järjestelmästä luotiin myös vakioitu prosessi, jonka ohjeiden avulla sitä voidaan helposti toistaa. Projektin pohjalta saatu tietotaito ja kokemus työasemien asennuksen automaatiojärjestelmistä johtavat todennäköisesti järjestelmän käyttämiseen pilottiasiakkaan lisäksi myös muilla asiakkailla.</p>	
Avainsanat	työasemien asennuksen automatisointi, MDT, WDS

Author Title	Niko Paloharju Automating the installation of Windows workstations
Number of Pages Date	32 pages + 1 appendix 12 May 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Computer Engineering
Specialisation option	Networking
Instructor	Markku Nuutinen, Principal Lecturer
<p>The purpose of the project described in this thesis was to develop a solution for automating deployments of Windows workstations using deployment toolkits by Microsoft. The solution was tested in a customer environment. Another goal of this project was to produce a standardised process for easy replication of the project.</p> <p>Firstly, services, toolkits and deployment strategies provided by Microsoft were examined in theory to find suitable products to use in this project.</p> <p>Secondly, Windows Deployment Services (WDS) and Microsoft Deployment Toolkit (MDT) were chosen for detailed inspection in a testing environment. MDT was chosen as a framework and WDS for a support role. A ready-to-use Lite-Touch Installation deployment configuration was also created during the tests.</p> <p>Thirdly, the previously developed infrastructure was replicated in the customer network and customised to match their requirements. The model was tested and further developed until an almost fully automated system was achieved. However, full automation was not achieved because of the schedule limitations.</p> <p>A standardised process based on the practical testing was created for easy replication. The experience and knowhow in workstation deployment automation will most likely result in building similar systems for other customers.</p>	
Keywords	workstation deployments, MDT, WDS

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Järjestelmän vaatimukset	2
3	Käytettävien palveluiden esittely	2
3.1	Windows Deployment Services	2
3.2	Microsoft Deployment Toolkit	3
3.3	Automated Installation Kit & Assessment and Deployment Toolkit	4
3.4	Microsoftin asennusstrategiat	5
4	Testit laboratorioverkossa	7
4.1	Laboratorioverkon esittely	8
4.2	Asennukset ja levykuvat WDS:n avulla	8
4.3	Asennukset MDT:n avulla	10
4.3.1	Asennus	10
4.3.2	Ohjelmistojen lisääminen ja hallinta	11
4.3.3	LTI:n automatisointi	14
4.3.4	Ajureiden hallinta	17
4.3.5	Asennustiedostojen jakamisen työkalut	19
4.4	Testauksen tulokset	20
5	Testit asiakasverkossa	20
5.1	Asiakasverkon esittely	20
5.2	Ratkaisun sopeuttaminen	21
5.3	Implementoinnin vaiheet	22
5.4	Testauksen tulokset	24
6	Vakioitu prosessi	25
6.1	Järjestelmän asentaminen	25
6.2	Käyttö	27
6.2.1	Perusasennukset	27
6.2.2	Refresh-asennukset	27
6.2.3	Levykuvien kaappaaminen	28
6.3	Ylläpito	28

6.3.1	Task Sequencen muokkaaminen	28
6.3.2	Ajureiden hallinta	30
6.3.3	Ohjelmien hallinta	30
7	Yhteenveto	31
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1. Automatisoidun LTI:n asetukset: customsettings.ini	

Lyhenteet

ADK	<i>Assessment and Deployment Kit.</i> Microsoftin luoma kokoelma työkaluja, jotka helpottavat Windows-käyttöjärjestelmien asennuksen automatisointia. Sisältää AIK:sta poiketen myös verkon analysointiin tarkoitettuja työkaluja.
AIK	<i>Automated Installation Kit.</i> Microsoftin luoma kokoelma työkaluja, jotka helpottavat Windows-käyttöjärjestelmien asennuksen automatisointia.
DS	<i>Deployment Share.</i> MDT:n käyttämä tiedostojako, joka sisältää kaikki asennuksen kannalta keskeiset tiedostot.
MDT	<i>Microsoft Deployment Toolkit.</i> Microsoftin tarjoama työkalupaketti Windows-työasemien ja palvelimien asennuksen automatisointiin.
LDS	<i>Linked Deployment Share.</i> MDT:n käyttämä tiedostojako, joka ei ole itsenäinen, vaan replikoituu sille määritetystä isäntä-DS:stä.
LTI	<i>Lite-Touch Installation.</i> Microsoftin käyttöjärjestelmien asennukseen suunniteltu asennusstrategia, joka hyödyntää MDT:tä ja vaatii jonkin verran käyttäjän toimia asennuksen aikana.
MAK	<i>Multiple Activation Key.</i> Avain, jolla Windows voidaan aktivoida useammin kuin kerran. Tarkka aktivointien määrä määritellään erikseen ostetun lisenssisopimuksen mukaan.
PXE	<i>Preboot Execution Environment.</i> Ympäristö tietokoneiden käynnistämiseksi verkkosovitinta käyttäen ilman kovalevyä tai asennettua käyttöjärjestelmää.
UDI	<i>User Driven Installation.</i> Microsoftin yleisnimitys asennustypeille, joissa käyttäjä joutuu syöttämään asennukseen tarvittavat parametrit.
UNC	<i>Uniform Naming Convention.</i> Microsoft Windows-käyttöjärjestelmien käyttämä syntaksi verkkoresurssien määrittämiseen.

WDS	<i>Windows Deployment Service.</i> Microsoft-palvelintuoteperheen palvelu, joka mahdollistaa käynnistys- ja asennuslevykuvien jakamisen lähi- ja laajaverkossa.
WIM	<i>Windows Imaging Format.</i> Microsoftin luoma tiedostopohjainen levykuvaformaatti Windows-käyttöjärjestelmien jakeluun.
ZTI	<i>Zero-Touch Installation.</i> Microsoftin käyttöjärjestelmien asennukseen suunniteltu asennusstrategia, joka hyödyntää MDT:tä ja ei vaadi lainkaan käyttäjän toimia asennettavalla työasemalla.

1 Johdanto

Tämän insinöörityön tavoitteena on kehittää valmiiseen Microsoft-palvelinympäristöön toimiva ratkaisu Windows-työasemien asennuksen ja ylläpidon automatisointiin käyttäen siihen tarkoitettuja Microsoft-työkaluja.

Työ tuotetaan Primanet Oy:lle käytettäväksi pilottiasiakkaan tuotantoverkossa. Asiakkaalla on tällä hetkellä hieman vajaa 200 työasemaa neljässä eri toimipisteessä. Työasemista uusitaan vuosittain noin kolmasosa. Palvelimet on sijoitettu palvelinhotelliin, ja niitä hallinnoidaan keskitetysti.

Tällä hetkellä asiakkaan työasemat asennetaan kopioimalla ulkoiselta kovalevyltä valmista asennusta uusiin työasemiin Symantech Ghost -ohjelmistolla. Uusien konetyyppien käyttöönotossa päivitykset ja ajurit on asennettava käsin. Tuotettavassa ratkaisussa pyritään vähentämään näiden työvaiheiden aiheuttamaa työmäärää, vähentämään asennuksessa tarvittavia fyysisiä komponentteja ja mahdollistamaan useiden työasemien samanaikainen asentaminen.

Tässä työssä esitellään tarkemmin luotavalle järjestelmälle asetetut vaatimukset, joiden pohjalta on valittu teoriassa tarkasteltavat vaihtoehdot. Teoriaosuudessa esitellään Microsoftin tarjoamat työkalut ja palvelut työasemien asennuksen automatisointiin. Työn suunnittelun helpottamiseksi perehdytään myös Microsoftin kehittämiin työasemien asennusstrategioihin. Työn käytännön osuudessa raportoidaan kahdessa erillisessä vaiheessa suoritettu testaus. Ensimmäisessä vaiheessa kokeillaan teorian pohjalta sopivimpia ratkaisuja laboratorioverkossa ja valitaan niistä parhaat käytettäväksi asiakkaan ympäristössä. Toisessa vaiheessa käytetään ensimmäisessä testausvaiheessa valittuja työkaluja ja luodaan toimiva järjestelmä asiakkaan tuotantoverkkoon.

Käytännön vaiheiden perusteella luodaan ohjeistus, jonka avulla kehitettyä järjestelmää voidaan ylläpitää helposti ja jonka avulla vastaava järjestelmä voidaan rakentaa tarvittaessa myös muille Primanet Oy:n asiakkaille.

2 Järjestelmän vaatimukset

Järjestelmä luodaan Primanet Oy:n käyttöön nopeuttamaan etenkin suurten tietokone-määrien asennuksia ja korvaamaan nykyistä levykuviin pohjautuvaa yksitellen suoritettavaa asennusta. Tuotettavalle ratkaisulle on asetettu tavoitteet pilottiasiakkaan vaatimusten ja nykyisen infrastruktuurin perusteella. Pilottiasiakkaan tietojärjestelmä sisältää keskitetyn palvelinratkaisun ja edustaa tyypillistä keskisuurten organisaatioiden tietohallintoratkaisua. Automatisoidun asennusten tulee täyttää seuraavat kriteerit:

- Uusien työasemien asennukset on suoritettava verkon kautta.
- Järjestelmän täytyy mahdollistaa asennukset asiakkaan eri toimipisteissä.
- Järjestelmän on oltava täysin automatisoitu.
- Järjestelmän täytyy tukea erilaisia tietokonemalleja.
- Järjestelmän hallinnointi on suoritettava laajaverkon välityksellä.
- Järjestelmän käyttöönottokustannukset on minimoitava.
- Järjestelmän täytyy tukea nykyistä infrastruktuuria.
- Järjestelmästä on saatava yleismuotoinen ratkaisu siirrettäväksi myös muille asiakkaille.

Vaatimusten perustella Microsoft-palvelintuotteet ovat käytännössä ainut mielekäs ratkaisu automatisoidun järjestelmän luomiseen. Korkeiden käyttöönottokustannuksien vuoksi voidaan käsittelystä sulkea pois Microsoft System Center -järjestelmä. Ratkaisun luomiseksi keskitytään siis seuraaviin järjestelmiin: Windows Deployment Services, Microsoft Deployment Toolkit ja Windows Automated Installation Kit.

3 Käytettävien palveluiden esittely

3.1 Windows Deployment Services

Windows Deployment Services (WDS) on Microsoftin palvelintuotteisiin asennettava palvelu, jonka avulla Windows-käyttöjärjestelmiä voidaan helposti asentaa lähiverkossa tai laajaverkon välityksellä. WDS toimii runkona myöhemmin esiteltävälle Microsoft Deployment Toolkitille. Windows Server 2003:n Service Pack 2:sta lähtien WDS on

korvannut aiemmin Microsoftin palvelintuotteissa käytössä olleen Remote Installation Servicen eli RIS:n [1]. WDS sisältää graafisen komponentin, jolla käyttäjä voi valita asentaa käyttöjärjestelmän kohdetietokoneella [2, s. 20].

Tietokoneen, johon WDS aiotaan asentaa, täytyy olla Active Directoryn kautta hallinnoidun toimialueen jäsen. Lisäksi käyttövaatimuksiin kuuluu, että verkossa on toimivat DNS- ja DHCP-palvelut. WDS-palvelun avulla voidaan automatisoida ja ajoittaa tietokoneiden asennuksia. Jos erityisiä asetuksia ei ole tehty WDS-palvelun käyttöönoton jälkeen, asennus vaikuttaa levyltä suoritettaviin Windows-asennuksiin verrattuna täysin tavanomaiselta, sillä erotuksella että asennusmedia on verkossa eikä paikallisessa DVD-asemassa. [3, s. 19.]

3.2 Microsoft Deployment Toolkit

Windows 7 myötä Microsoft kehitti keskitetyksi asennusratkaisuksi Microsoft Deployment Toolkit 2010:n. Windows 8 julkaisun ja uuden Windows Server 2012 -tuoteperheen mukana myös MDT päivitettiin versioon 2012. Erot ovat pääasiassa kosmeettisia, eivätkä käytön pääperiaatteet ole muuttuneet versioon 2010 verrattuna. Suurimpina eroina mainittakoon MDT 2012:a lisätty alkuperäistuki monitoroinnille. Myös käyttöliittymää on suoraviivaistettu käytön helpottamiseksi.

Perusajatus MDT:ssä on hyvin samanlainen kuin WDS:ssä. Tarkoituksena on tarjota valmis kehysratkaisu käyttöjärjestelmien sekä ohjelmistojen keskitettyyn ja automatisoituun jakeluun. MDT korvaa ja laajentaa Windows-käyttöjärjestelmien automatisoituun asennukseen tarkoitettuja yksinkertaisempia ratkaisuja. Sillä voidaan määrittää seuraavien Windowsin asennuksessa tarvittavat ominaisuudet:

- kovalevyn osiointi
- laiteajurien asennus
- ohjelmistojen asennus
- päivitysten asennus
- asetusten muuttaminen
- ominaisuuksien käyttöönotto tai poistaminen käytöstä

- asennuskäyttöliittymän rajoittaminen.

MDT kuuluu Microsoftin Solutions Accelerator -tuoteperheeseen ja on siten saatavilla ilmaiseksi. Ainoa pohjavaatimus MDT:n asennukseen on verkkoinfrastruktuuriin kuuluva tiedostopalvelin. Useimmat ympäristöt sisältävät jo valmiiksi tiedostopalvelimen, joten MDT:stä ei koidu ylimääräisiä käyttöönottokustannuksia useimmille organisaatioille, jotka haluavat käyttää sitä. [4.]

3.3 Automated Installation Kit & Assessment and Deployment Toolkit

Kolmas keskeisistä Microsoftin automatisoidun asennuksen tuotteista on Windows Automated Installation Kit (AIK) ja sen tuoreempi versio Assessment and Deployment Toolkit (ADK). Käytännössä AIK/ADK on kokoelma erilaisia työkaluja, jotka helpottavat automatisoitujen asennusratkaisujen käyttöä ja kehittämistä. AIK:n sisältämät työkalut ovat Windows System Image Manager, ImageX, Deployment Image Servicing and Management (DISM), Windows Preinstallation Environment 3.0 (Windows PE 3.0) ja User State Migration Tool (USMT). [5.]

Kaikki AIK:n työkalut helpottavat Windows-käyttöjärjestelmien jakelua. Lyhyesti selitettynä työkalujen käyttötarkoitukset ovat seuraavat:

- *Windows System Image Manager (Windows SIM)* on työkalu, jolla voidaan avata Windows-levykuvia, luoda vastaustiedostoja ja hallita levitysjakoja.
- *ImageX* on työkalu Windows-levykuvien sieppaamiseen, luomiseen, muokkaamiseen ja käyttämiseen.
- *Deployment Image Servicing and Management (DISM)* on työkalu päivitysten, ajureiden ja kielipakettien liittämiseen Windows-levykuviin.
- *Windows Preinstallation Environment* on minimaalinen käyttöjärjestelmä Windowsin jakelua varten.
- *User State Migration Tool (USMT)* on työkalu, jolla voidaan järjestää käyttäjätietojen migraatio vanhemmista Windows-versioista Windows 7:ään.

Assessment and Deployment Toolkit sisältää edellä mainittujen lisäksi seuraavat työkalut:

- *Application Compatibility Toolkit* on työkalupaketti ohjelmistojen yhteensopivuuden määrittämiseksi uudempien Windows-käyttöjärjestelmien kanssa.
- *Volume Activation Management Tool (VAMT)* mahdollistaa Windowsin aktivoinnin automatisoinnin ja hallinnan keskittämisen.
- *Windows Performance Toolkit* on työkalu Windowsin tapahtumien tallentamiseen ja suorituskyvyn analysointiin graafisella käyttöjärjestelmällä.
- *Windows Assessment Toolkit* sisältää työkalut, joilla voidaan simuloida käyttäjän toimintaa tietokoneella ja tarkastella koneen tilaa, jotta voidaan tuottaa metriikkaa järjestelmän eri osa-alueista.

ADK sisältää myös version 4.0 Windows Preinstallation Environmentista, ja se tukee myös Windows 8-levykuvia. ADK:n asennuksen yhteydessä käyttäjän ei ole pakko asentaa kaikkia työkaluja, sillä asennus tarjoaa mahdollisuuden valita vain tarvittavat työkalut. [6.]

3.4 Microsoftin asennusstrategiat

Microsoft on kehittänyt työasemien ja palvelimien asennukseen yksityiskohtaiset asennusstrategiat. Microsoftin omassa dokumentaatiossa on määritetty kunkin asennusstrategian vaatimukset ja suositukset siitä, millaisessa ympäristössä kyseistä strategiaa kannattaa käyttää. Asennusstrategian valintaan vaikuttaa usea eri tekijä, kuten IT-osaston taitotaso, järjestelmän työasemien määrä sekä verkon monimutkaisuus. [7.]

Tässä luvussa esitellään Microsoft TechNetin käyttämä jako neljään eri kategoriaan, jotta mahdollisimman tarkka käsitys eri strategioiden skaalasta on helppo muodostaa. Microsoftin markkinointimateriaalissa esiintyy myös yksinkertaisempia määrittelyjä, jotka eivät välttämättä ole täysin yhteneviä seuraavassa esitettyjen strategioiden kanssa.

High-Touch with Retail Media

High-Touch with Retail Media on Microsoftin asennusstrategioista yksinkertaisin. Se on tarkoitettu pienille organisaatioille, joissa on vähemmän kuin sata työasemaa. Käytännössä se tarkoittaa tilannetta, jossa käyttäjä asentaa käyttöjärjestelmän tietokoneeseen käyttäen muokkaamatonta Microsoftin asennusmediaa. Perustilanteessa asennuksen

vaiheita ei ole automatisoitu ja jokainen valinta täytyy tehdä käsin. Mikäli asennus on toisteista, eli jokainen asennus suoritetaan samalla tavalla, prosessia voidaan helpottaa käyttämällä yksinkertaista vastaustiedostoa. Vastaustiedostot ovat Extensible Markup Language (XML) -tiedostoja, jotka sisältävät asetukset asennusta varten. Asetuksilla tarkoitetaan tässä tapauksessa esimerkiksi konenimeä, organisaation nimeä, aikavyöhykettä, työryhmän nimeä ja muita vastaavia tietoja. Vastaustiedostot voidaan luoda ja niitä voidaan muokata Windows System Image Managerin (Windows SIM) avulla. [8.]

High Touch with Retail Media vaatii suhteellisen paljon työtä jokaista asennusta varten. Siksi se ei sovellu käytettäväksi organisaatioissa, joissa asennetaan lukuisia työasemia lyhyessä ajassa.

High-Touch with Standard Image

High-Touch with Standard Image on toinen käyttäjän suurehkoa työpanosta vaativista asennustyypeistä. Tyypillisesti High-Touch with Standard Image -strategiaa käyttävissä organisaatioissa on 100–200 työasemaa ja pieni keskittämätön verkko. Keskeisimpänä erona High-Touch with Retail Media -asennukseen verrattuna on standardoidun vakiolevy kuvan käyttö asennuksessa. Vakiolevykuva on tilannevedos (snapshot) valmiiksi asennetun tietokoneen asetuksista ja ohjelmistoista. Levykuva viedään erilliselle medialle, kuten USB-asemalle, josta sitä jaetaan asennettaviin tietokoneisiin. Vakiolevykuva yksinkertaistaa ja nopeuttaa asennusprosessia sekä vähentää mahdollisia virheitä, joita asetusten käsin valitseminen saattaa aiheuttaa. Näiden ominaisuuksien takia vakiolevy kuvan käyttö on varteenotettavampi vaihtoehto keskisuudessa kaupallisessa ympäristössä. [9.]

High-Touch with Standard Image ei ole skaalautuva strategia. Sen käyttöön tarvitaan asennusmedia (kuten USB-asema), joten sillä ei voida suorittaa helposti useiden työasemien yhtäaikaista asennusta. Strategia toimii parhaiten vain yhdellä vakiolevykuvala, joten se ei sovellu organisaatioihin, joissa asennuksien täytyy olla tehtävään sopeutettuja. [9.]

Lite-Touch, High-Volume Deployment

Lite-Touch Installation (LTI) on yksinkertaisempi Microsoftin luomista korkean volyymin automatisoiduista asennusstrategioista. Se on tarkoitettu keskisuurille organisaatioille, joissa on 200–500 työasemaa ja vähintään yksi toimipiste, jossa on yli 25 käyttäjää. Usein näissä organisaatioissa on myös useisiin toimipisteisiin jakautuva keskitetysti hallittu verkko. Tällaisissa ympäristöissä vakiolevykuvan tai perusasennusmedian käyttö osoittautuu helposti työlääksi ja liian hitaaksi. Siksi nämä organisaatiot hyötyvät Microsoft Deployment Toolkitin käytöstä. Etenkin MDT:n tarjoama tuki modulaariselle asennukselle, jossa lopullinen asennus muodostetaan tapauskohtaisesti saatavilla olevista ohjelmistopaketeista, ajureista ja päivityksistä, mahdollistaa yksinkertaisen ja tilanteeseen sopeutetun asennusratkaisun. Kun järjestelmä on rakennettu käyttövalmiiksi, käyttäjän ei tarvitse antaa lisää parametreja asennuksen alun jälkeen. [10.]

Zero-Touch, High-Volume Deployment

Zero-Touch Installation (ZTI) on Microsoftin korkean volyymin automatisoiduista asennusstrategioista tehokkain. Sen perusajatuksena on, ettei käyttäjän tarvitse koskea lainkaan työasemaan tai palvelimeen, jota asennetaan. ZTI-asennusta käytetään tyypillisesti suurissa organisaatioissa, joissa on yli 500 työasemaa ja keskitetty verkko, joka on rakennettu Windows-palvelintuotteiden ympärille. ZTI tarvitsee tuekseen monitorintia ja hallintaa varten Microsoft System Center Configuration Managerin (SCCM). Sen avulla asennusta vaativiin koneisiin voidaan ”työntää” tarvittavat asennustiedostot keskitetystä hallinnasta, eikä käyttäjää tarvita työaseman äärelle. SCCM vaatii MDT:a enemmän pohjainfrastruktuuria ja koulutusta sitä käyttäviltä teknikoilta. SCCM on maksullinen, joten järjestelmän käyttöönottokustannukset nousevat korkeammiksi kuin muissa asennusstrategioissa. [11.]

4 Testit laboratorioverkossa

Toimivan järjestelmän luomista varten Microsoft Windows -käyttöjärjestelmien automatisoituun asennukseen käytettäviä työkaluja täytyi kokeilla käytännössä. Testauksen ensimmäisessä vaiheessa järjestelmää kokeiltiin rajatussa testilaboratoriossa, joka on eristetty julkisesta verkosta. Testilaboratoriota ei ollut valmiina, joten se täytyi rakentaa alusta alkaen. Testilaboratorion rakenteeseen vaikutti lähinnä rajallinen fyysisen testi-

kaluston määrä ja laitteiden suhteellinen vanhanaikaisuus. Tavoitteena tässä vaiheessa oli järjestelmän keskeisten palveluiden asentamiseen ja käyttöön tutustuminen. Testilaboratorio rakennettiin vain lähiverkkoon, joten laajaverkkojen ongelmien ratkaiseminen jäi myöhempiin testivaiheisiin.

4.1 Laboratorioverkon esittely

Laboratorioverkon keskeinen osa on Fujitsu RX300 S4 -palvelin, johon asennettu Citrix XenServer -virtuaaliympäristö simuloi palvelinkeskuksessa sijaitsevia virtuaalipalvelinympäristöä. Palvelin on yhdistetty 100 Mbps:n Ethernet-kaapelilla HP Procurve 2626 -kytkimeen, joka vastaa suorituskyyvyltään tuotantoverkon telejakamon kytkimiä. Käytössä olevat testityöasemat ja -kannettavat liitettiin suoraan kytkimeen 100 Mbps:n Ethernet-kaapeleilla. Palvelimen virtuaaliympäristöön asennettiin kaksi Windows Server 2008 R2 -virtuaalipalvelinta, jotka vastaavat käyttöjärjestelmältään tuotantoympäristössä olevia palvelimia.

Virtuaalipalvelimien hallinnointia varten fyysinen palvelin on suoraan liitettynä hallinnointiverkkoon, jotta testiverkossa odotettavat suurehkot datamäärät eivät häiritse hallinnointiliikennettä. Hallinnoinnin välineenä käytettiin Citrix XenCenter -hypervisor-rajapintaa.

Palvelimiin asennettiin WDS:n ja MDT:n kannalta välttämättömät palvelut. Testipalvelin SRV1:lle asennettiin Active Directory DS, DNS ja DHCP. Testipalvelimelle SRV2 asennettiin WDS ja tiedostojaot.

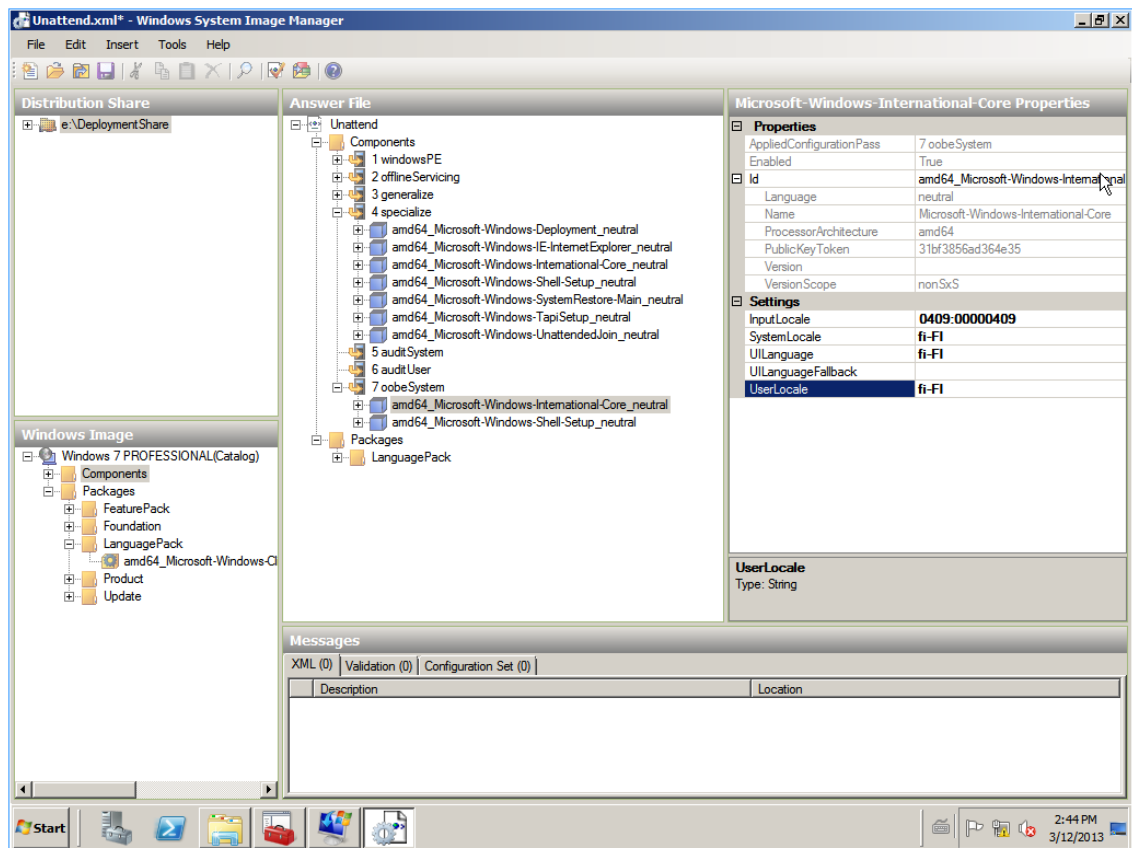
4.2 Asennukset ja levykuvat WDS:n avulla

Vakiolevykuvan testaamista varten erilliseen hallinnointia varten varattuun työasemaan (Microsoftin termin: teknikon koneeseen) asennettiin Windows Automated Installation Kit (AIK). AIK:lla luodaan ja muokataan levykuvia ja vastaustiedostoja. Tämän jälkeen aloitettiin vakiolevykuvien pohjana toimivan referenssikoneen asennus. Tyhjälle kiintolevyille asennettiin Windows 7 Ultimate 32-bittinen versio ja muutamia erikoissovelluksia. Kun referenssikoneen asennuksessa päästiin tasoon, jossa se vastasi kuvitteellisen tuotantoympäristön vaatimuksia, siitä poistettiin Microsoftin sysprep-työkalun avulla

kaikki yksittäiseen tietokoneeseen liittyvät tiedot kuten konenimi, työryhmä ja aktivointitunnus. Tämän jälkeen referenssikone oli valmis vakiolevykuvan kaappaamista varten.

Referenssikoneesta otettu levynkuva kaapattiin WDS:ään laitetun kaappauslevykuvan avulla. Kaapattu levynkuva on heti käyttövalmis prosessin jälkeen, joten se lisättiin välittömästi WDS:n asennuslevykuvien varastoon jakelua varten. Vakiolevynkuvaa kokeiltiin WDS:n käynnistyslevykuvan avulla jaettuna muutamaan testikoneeseen onnistunein tuloksin. Odotusten mukaisesti työasemista tuli asetuksiltaan käytännössä identtisiä. Laitteistoajurit kuuluivat suoraan vakiolevykuvaan, joten niistä ei aiheutunut odotuksista huolimatta ongelmia.

Vakiolevykuvien kaappaamisen yksinkertaisuuden ja toimivuuden toteamisen jälkeen seuraava kokeilun aihe oli perusasennuksien kokeileminen 32-bittisillä ja 64-bittisillä asennuslevykuvilla. Näiden asennuksien aikana tietokoneelle tehtäviä asetuksia eli niin kutsuttua unattend.xml-tiedostoa pystyi helposti muokkaamaan AIK-pakettiin kuuluvan Windows System Image Managerin (Windows SIM) avulla. Kuva 1 on esitetty, kuinka järjestelmän kielivalinnat pystytään helposti muuttamaan Windows SIM:n avulla valitsemalla vastaustiedostosta muokattava kohta ja määrittämällä sille parametrin oikeaan reunaan aukeavalla käyttöliittymällä. Huomionarvoista on myös kuvan vasemmassa alakulmassa näkyvä levykuvan sisältökatalogi, jonka avulla voidaan helposti lisätä tai poistaa levykuvan komponentteja.



Kuva 1. Unattend.xml Windows System Image Managerin kautta tarkasteltuna.

Perusasennuksia tehdessä ongelmaksi muodostui se, että puhtaan perusasennuksen jälkeen käynnistyslevy kuvan Windows PE ei löytänyt WDS-palvelun jakamia asennuslevy kuvia. Syyksi paljastui oikeanlaisten verkkosovitinajureiden puuttuminen. Ilman niitä esiasennuskäyttäjärjestelmä ei pystynyt muodostamaan tarvittavaa yhteyttä palvelimeen. Vaadittavien verkkoajurien injektointi asennuslevy kuvaan pystyttiin toteamaan suhteellisen monimutkaiseksi prosessiksi, joka vaati tarvittavien ajureiden metsästämistä internetistä, niiden tuomista WDS-palveluun ja tämän jälkeen niiden injektointia asennuslevy kuviin. Näillä toimenpiteillä testikoneet saatiin toimintakuntoon runsaan vaivannäön jälkeen.

4.3 Asennukset MDT:n avulla

4.3.1 Asennus

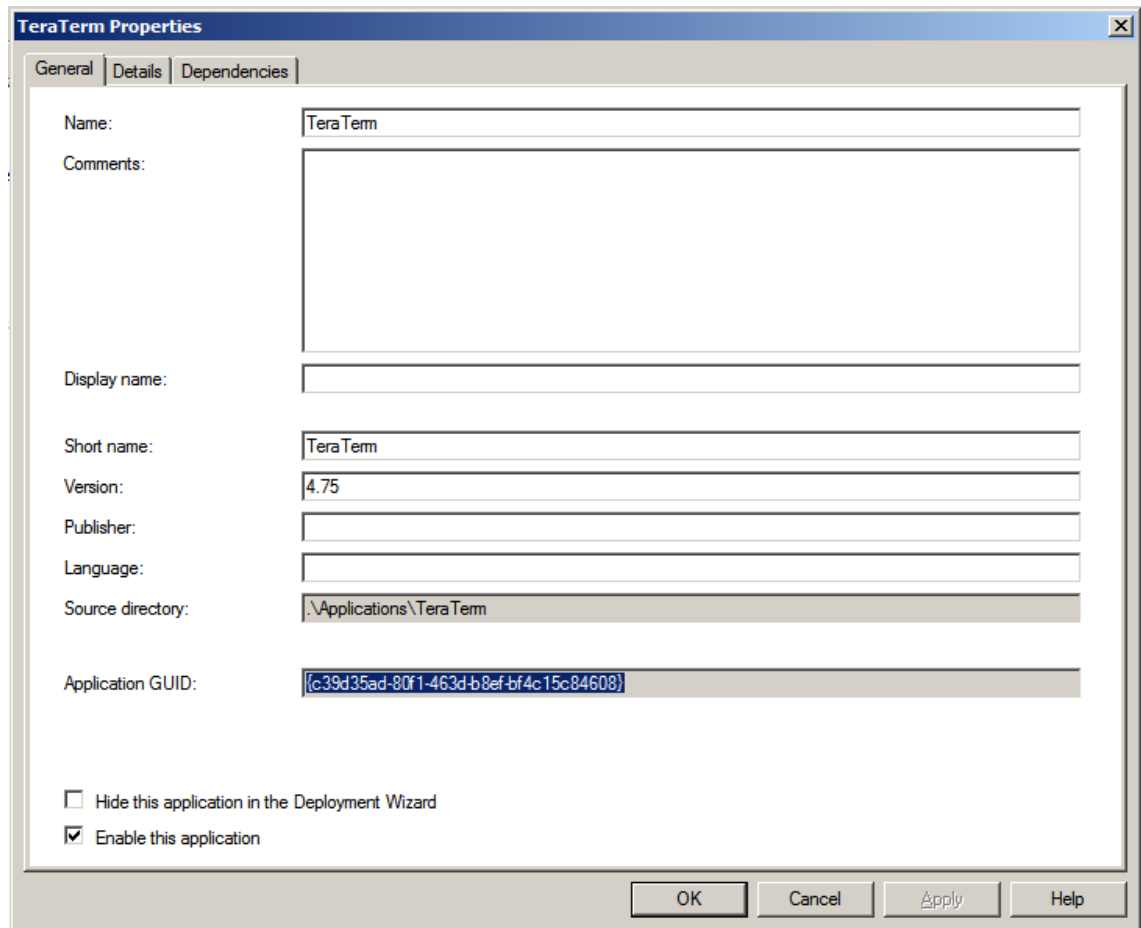
Testilaboratorion palvelin SRV2:een asennettiin WDS-kokeiden jälkeen Microsoft Deployment Toolkit 2010. Asennus oli varsin yksinkertainen ja mukana tuleva dokumentaa-

tio varsin kattava. MDT:n perustoiminnot saatiin helposti toimimaan, ja Deployment Share eli asennuksissa käytettävä tiedostojen levitysjako oli perustettu nopeasti.

Ensimmäinen vaihe Microsoft Deployment Toolkitin testauksessa oli WDS-palvelussa ongelmia aiheuttaneet perusasennukset ja ajureiden injektoiminen käynnistyslevykuvaan. MDT:llä nämä osoittautuivat erittäin vaivattomiksi. Ensimmäisessä vaiheessa MDT:n Deployment Workbench -hallintanäkymän avulla levitysjakoon tuotiin Windows 7 -käyttöjärjestelmän asennuslevykuvat. Myös aikaisemmin etsityt ajurit tuotiin jakoon inf-muodossa. Näiden tehtävien jälkeen MDT:n Task Sequencet oli helppo luoda ja perusmuotoinen Lite-Touch Installation -käynnistyslevykuva pystyttiin kokoamaan ja lisäämään jakelua varten WDS-palveluun. Testauksessa käytetyt vanhanmalliset Lenovon testikoneet käynnistyivät LTI-asennuksen jälkeen pelkillä verkko- ja näytönohjainajureilla.

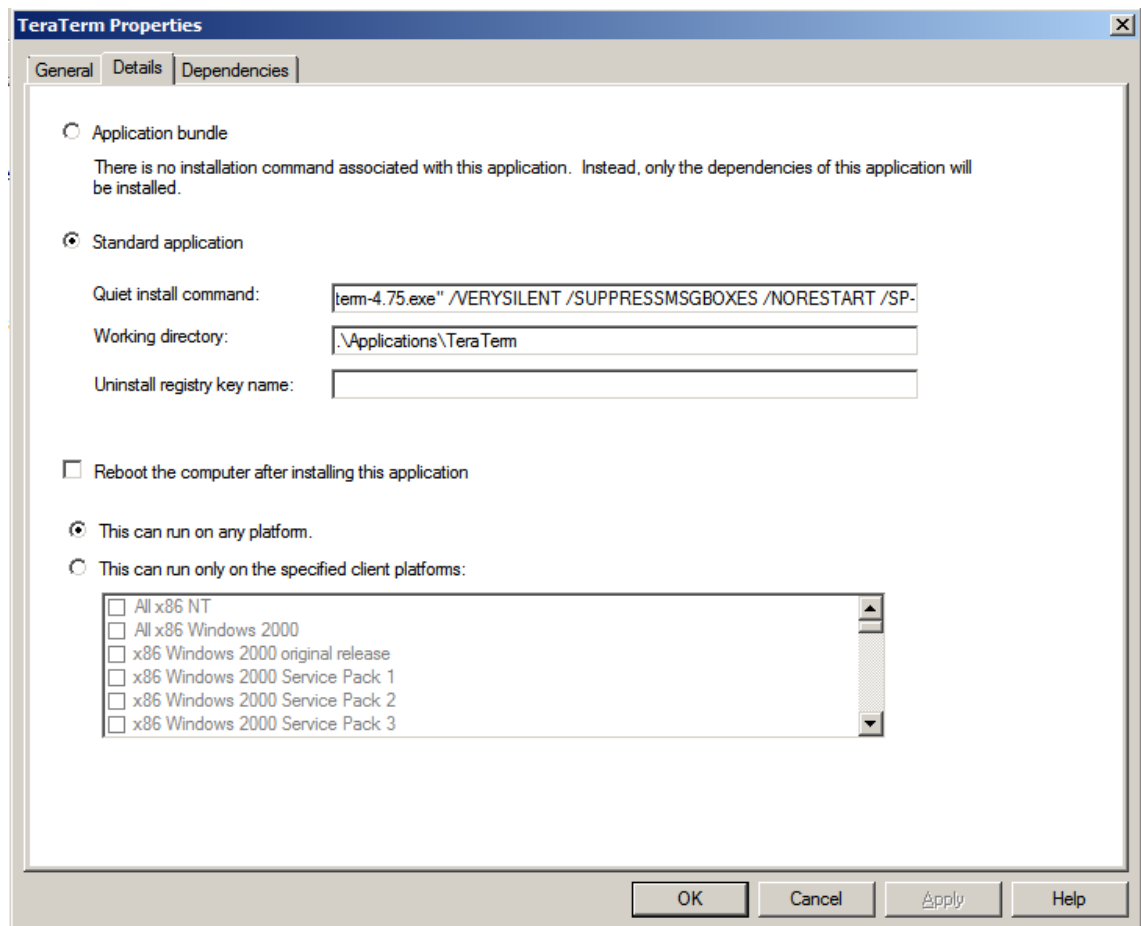
4.3.2 Ohjelmistojen lisääminen ja hallinta

Toisessa vaiheessa tutustuttiin ohjelmistojen lisäämiseen LTI-asennukseen. Valmiiden exe- tai msi-asennuspakettien lisääminen asennusjakoon oli odotetun yksinkertaista. Kuva 2 on esitetty kuvaruutukaappaus ohjelmistojen asetuksista MDT:ssä. Dependencies-välilehden alta voidaan määrittää ohjelman mukana asennettavat esivaatimusohjelmat. Käytännössä tätä voidaan hyödyntää esimerkiksi ohjelmistopakettien tekemisessä. Huomioitavaa on myös ohjelmalle jaettu Globally unique identifier (GUID), jota tarvitaan myöhemmin määritettäessä ohjelmaa automaattiseen asennukseen.



Kuva 2. Ohjelmiston asetukset MDT:ssä.

Jotta asennusohjelma pystyy asentamaan jaettavat ohjelmat ilman käyttäjän antamaa syötettä, jokaiselle jaettavalle ohjelmalle täytyy löytää niin kutsutut hiljaisen asennuksen kahvat, joiden avulla asennusvelhon kysymykset saadaan piilotettua ja niihin pystytään vastaamaan automatisoidusti. Hiljaisen asennuksen kahvojen etsiminen kaikille ohjelmille tuotti aluksi hieman hankaluuksia. Ratkaisuksi löytyi ilmainen Universal Silent Switch Finder -ohjelma, joka pystyi löytämään hiljaisen asennuksen parametrit useimmille ohjelmille. Kuva 3 on esitetty Details-välilehti, josta käy ilmi hiljaisen asennuksen komento esimerkiohjelmalla. Useissa InstallShield-asennustiedostoissa hiljaiseen asennukseen riittää yksinkertaisesti "/"s" lisättynä asennustiedoston perään [12]. Kuvan esimerkiohjelmassa hiljaiseen asennukseen on kuitenkin tarvittu enemmän komentoja.



Kuva 3. Hiljaisen asennuksen komennon asettaminen.

Ohjelmistojen jälkeen kokeiltiin päivitysten lisäämistä asennukseen. Jos Windows Server Update Services (WSUS) on käytössä ympäristössä, on yksinkertaisinta tuoda tiedostot suoraan sieltä. Koska testiympäristössä ei ollut mahdollisuutta tähän, päivityspaketit täytyi ensin ladata käsin ja tämän jälkeen liittää Deployment Workbenchissa "Packages"-kansioon. Tämä osoittautui varsin mutkattomaksi. Vaikka WSUS pystyy asentamaan päivitykset tietokoneelle myös asennuksen jälkeen, tietoturvan kannalta on parasta tuoda päivityspaketit suoraan sen yhteydessä. Päivittämättömät tietokoneet ovat hyvin haavoittuvaisia tietyille haittaohjelmille, ja jos päivitykset asennetaan vasta varsinaisen jakeluprosessin jälkeen, on mahdollista, että jokin haittaohjelma ehtii käyttää hyväkseen järjestelmän haavoittuvuuksia ennen niiden paikkaamista.

4.3.3 LTI:n automatisointi

Seuraavassa vaiheessa tarkoituksena oli automatisoida aikaisemmin luotu LTI-asennus mahdollisimman pitkälle. Muokkaamaton LTI muistuttaa hyvin paljon tavallisesta kaupassa myytävästä asennusmediasta asentamista, eli asennusohjelma esittää paljon kysymyksiä, joihin käyttäjän tulee vastata. Tämä ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista suurten tietokonemäärien asennuksessa, joten tavoitteena oli vähentää kysyttäviä asioita niin paljon kuin mahdollista.

LTI-asennuksen automatisoinnin lisääminen alkoi asettamalla valmiiksi kieliasetukset, kellonaika ja järjestelmänvalvojan tunnukset Deployment Share -jakoa koskevaan asetustiedostoon customsettings.ini. Tiedoston sisältö on hyvin yksinkertainen. Käytännössä se sisältää parametrit, jotka asennusohjelma syöttää Task Sequenceen. Tämä mahdollistaa sen, että asennusvelho ei kysy erikseen määritettyjä asioita käyttäjältä. Ensimmäinen kokeilu oli onnistunut, joten asetuksia lisättiin yksitellen niin kauan, että velho ei kysynyt enää mitään käyttäjältä.

Liitteessä 1 on listattu asetukset ja muuttujat, joilla saavutettiin täysin automatisoitu tila LTI:ssä. Liitteen määrytykset perustuvat laboratorioverkossa tehtyihin kokeisiin. Asetukset voivat olla periaatteessa vapaassa järjestyksessä, mutta hyvän ohjelmointitavan mukaisesti tiedosto on pyritty järjestämään selkeästi. Rivejä voidaan kommentoida pois tekstistä asettamalla eteen esimerkiksi puolipiste (;). Seuraavassa osiossa käydään läpi vaiheittain laboratorioverkossa käytetyt asetukset.

Customsettings-tiedosto alkaa osioiden käsittelyjärjestyksen määrittelyllä. Laboratorioverkossa käytetyssä konfiguraatiossa ei ollut osioita, joten pelkkä "Default" on listattu.

```
[Settings]
Priority=Default
Properties=MyCustomProperty
```

Otsikon "Default" alla on ensin määritelty, että kyseessä on käyttöjärjestelmän asennus. Tämän jälkeen on määritelty käyttäjälle näkyvän asennuksen etenemisruudun otsikko. Tässä on käytetty laboratorioverkossa käytetyn kuvitteellisen Inaba-yhtiön mukaan tekstiä "Inaba IT Solutions".

```
[Default]
OSInstall=Y
```

```
_SMSTSOrgName=Inaba IT Solutions
```

Seuraava parametri määrittää, ettei kyseessä ole levynkaappausoperaatio. Mikäli arvoksi annetaan "NO", saadaan tarvittaessa aikaiseksi myös levykuvankaappaus.

```
SkipCapture=YES
```

Seuraava yhdistelmä määrittää käytettävän Task Sequencen. Tässä tapauksessa sen ID on 2000, mutta se voisi olla myös kuvaava lyhenne, kuten "LTI_x86". Mikäli arvoksi annetaan "NO" tai ID:tä ei määritetä, voidaan valita käytettävä Task Sequence käsin. Tämä voi olla perusteltua organisaatioissa, joissa asennetaan samanaikaisesti useita erityyppisiä tietokoneita.

```
SkipTaskSequence=YES  
TaskSequenceID=2000
```

Hieman myöhemmin on myös määritelty käytettävä tuotetunnus, joka tässä tapauksessa on eräs Microsoftin Windows-asennuslevyiltä löytyvistä esimerkkitunnuksista. Sen sijaan tässä voitaisiin käyttää esimerkiksi Multiple Activation Key -avainta (MAK). Tietokoneen nimi on esimerkkikoodissa määritetty määräytyvän sarjanumeron perusteella. Sarjanumero eli muuttuja %SerialNumber% määrittyy automaattisesti LTI:n alussa käyvien tiedonkeruuskriptien perusteella. Sarjanumeron perään on tässä tapauksessa lisätty loppuosa -0313, joka kertoo asennuskuukauden ja vuoden.

```
SkipProductKey=YES  
ProductKey=HYF8J-CVRMY-CM74G-RPHKF-PW487  
  
SkipComputerName=YES  
OSDComputerName=%SerialNumber%-0313
```

Customsettings-tiedostossa voidaan määrittää myös tietokoneen toimialueeseen liittäminen. Sen suorittamiseksi täytyy tiedostoon antaa toimialueen järjestelmänvalvojan tunnukset. Tämä tapahtuu seuraavasti:

```
SkipDomainMembership=YES  
JoinDomain=inaba.com  
DomainAdmin=Administrator  
DomainAdminPassword=***POISTETTU***  
DomainAdminDomain=inaba.com
```

Asennuksen helpottamisen kannalta on myös tärkeää automatisoida tietokoneen sijaintiin liittyvät ominaisuudet, kuten näppäimistön kieli, käyttöjärjestelmän kieli ja aikavyöhyke. Useimmat näistä parametreista ovat itsestään selviä, mutta aikavyöhyke täytyy määritellä sekä Microsoftin omalla indeksinumerolla että täsmällisellä aikavyöhykkeen nimellä. Lista näistä tiedoista saadaan syöttämällä komentokehoteeseen komento "tzutil /1" [13]. Suomen tapauksessa käytetään aikavyöhykettä "FLE Standard Time", joka on indeksissä numerolla 125. Määritteet customsettings-tiedostossa aika- ja paikkatiedoille ovat:

```
SkipLocaleSelection=YES
KeyboardLocale=fi-FI
UserLocale=-fi-FI
UILanguage=fi-FI

SkipTimeZone=YES
TimeZone=125
TimeZoneName=FLE Standard Time
```

Seuraavassa määritellään, ettei asennuksessa haluta määritellä BitLockerin käyttöä. Samalla ohitetaan myös asennuksen lopputuloksesta tietoa antavat yhteenvetoruudut.

```
SkipBitLocker=YES
SkipSummary=YES
SkipFinalSummary=YES
```

Viimeisessä osiossa on määriteltä ohjelmistojen asennukset. Tässä tapauksessa asennetaan vain yksi ohjelma, TeraTerm, joka on määritetty ohjelman asetuksista löytyvän GUID:n avulla (kts. Kuva 2).

```
SkipApplications=YES
MandatoryApplications001={c39d35ad-80f1-463d-b8ef-
bf4c15c84608}
```

Customsettings-tiedostolla voidaan siis määritellä varsin laajasti asennuksen etenemistä ja käyttäjältä kysyttäviä tietoja. Tässä tapauksessa on suoritettu vain automaatio ja perusasetukset. Monimutkaisemmissa asennuksissa customsettings-tiedoston avulla voidaan määrittää esimerkiksi Organizational Unit (OU), johon tietokone asetetaan toimialueeseen liittämisen yhteydessä.

4.3.4 Ajureiden hallinta

Täydellisen ajurikokoelman kerääminen ilman täydellisesti toimivaa oikeantyyppistä tietokonetta tai asennuslevyjä osoittautui jonkin verran työtä vaativaksi prosessiksi. Vain harvat ajurit olivat suoraan saatavilla MDT:n tukemissa cab- tai inf-muodossa. Siten lähes kaikki ajurit täytyi purkaa asennustiedostoista erillisellä työasemalla ja siirtää sen jälkeen oikeaan muotoon saadut ajurit Deployment Share -jakoon. Testiympäristön tietokoneet eivät näyttäneet olevan kovin tarkkoja ajureiden täsmävyvyydestä, mutta oikean toiminnan varmistamiseksi tuotantoympäristössä ajurit tullaan poimimaan valmiiksi päivitetyltä oikean tyyppiseltä tietokoneelta jaettavaksi levitysjakoon.

Tehtaalla asennetusta tietokoneesta poimitun täydellisen ajurikokoelman koko on helposti erittäin suuri. Yksittäinen tietokonemalli tarvitsee kymmenittäin ajureita, jotta kaikki laitteet toimivat suunnitellulla tavalla. Useat näistä ajureista eivät toimi muissa malleissa. Ympäristössä jossa on monia erityyppisiä tietokoneita, kaikkien ajurien jakaminen kaikille tietokoneille ei ole järkevää. Kahden tai kolmen tietokonemallin ympäristössä kaikkien ajurien jakaminen on vielä yksinkertaista ja ylläpidon kannalta helppoa. Tässäkin tapauksessa jokaisen konemallin ajurit on syytä lajitella omaan kansioonsa. Muuten konemallin poistuessa käytöstä on hyvin vaikeaa jäljittää ne ajurit, joita ei enää tarvitse jakaa asennuksien yhteydessä.

Kokeilujen perusteella kaikkien ajurien asentaminen on varma ratkaisu saada valmis tietokone, jossa kaikki laitteet ovat toiminnassa. Testauksessa on käytetty tätä ajurien asennustapaa ennen vaihetta, jossa perehdyttiin tarkemmin ajurienhallintaan.

Toinen vaihtoehto ajurienhallintaan on antaa Windowsille päätösvalta asennettavien ajurien valintaan. Tällöin asennusohjelma vertailee tietokoneesta löydettyjen laitteiden Plug and Play Identifier -arvoja (PnP ID) ajureiden ominaisuuksissa listattuihin PnP ID -arvoihin. Kaikki ajurit, jotka pystytään yhdistämään johonkin tietokoneen laitteeseen, asennetaan. Tämä tapa on erittäin yksinkertainen ja toimiva suurimman osan ajasta. Prosessi ei ole kuitenkaan aukoton, sillä joskus toimiva ajuri jää asentamatta esimerkiksi tapauksissa, joissa tietokone ei pysty selvittämään laitteen PnP ID:tä. Näin tapahtui testeissä esimerkiksi Lenovon T400-kannettavan sormenjälkitunnistimen ajurien osalta.

Edellä mainittua vaihtoehtoa parempi ratkaisu onkin automatisoida ajurien jakelu niin, että konemalliin asennetaan kaikki ajurit, jotka on poimittu tehtaalla asennetusta tietokoneesta tai ajurilevystä. Nämä ajurit lajitellaan käsin MDT:n Deployment Workbench-hallintatyökalussa kansioihin käyttöjärjestelmän, koneen valmistajan ja konemallin mukaan. Tämän jälkeen customsettings-tiedostoa muokataan sisältämään seuraavat määrittelyt:

```
[Settings]
Priority=Default
Properties=DriverInjectionMode

[Default]
DriverInjectionMode=ALL
DriverSelectionProfile=Nothing
DriverGroup001=Win7_x86\%Make%\%Model%
```

Tällöin ajurit asennetaan ryhmästä, joka täsmää tiedostorakenteeseen: käyttöjärjestelmä\valmistaja\malli. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että kansiot on nimetty täsmälleen %Make%- ja %Model%-muuttujien mukaan. Näiden muuttujien sisällön selvittämiseksi voidaan kohdetietokoneella ajaa esimerkiksi ajurien poiminnan yhteydessä esimerkkikoodi 1 mukainen skripti.

```
On Error Resume Next
SystemName = "localhost"

set tmpObj =
GetObject("winmgmts:{impersonationLevel=impersonate}!\
\" & _
SystemName & "\root\cimv2").InstancesOf
("Win32_ComputerSystem")
for each tmpItem in tmpObj
    MakeModel = trim(tmpItem.Manufacturer) & " " &
    trim(tmpItem.Model)
next
Set tmpObj = Nothing: Set tmpItem = Nothing

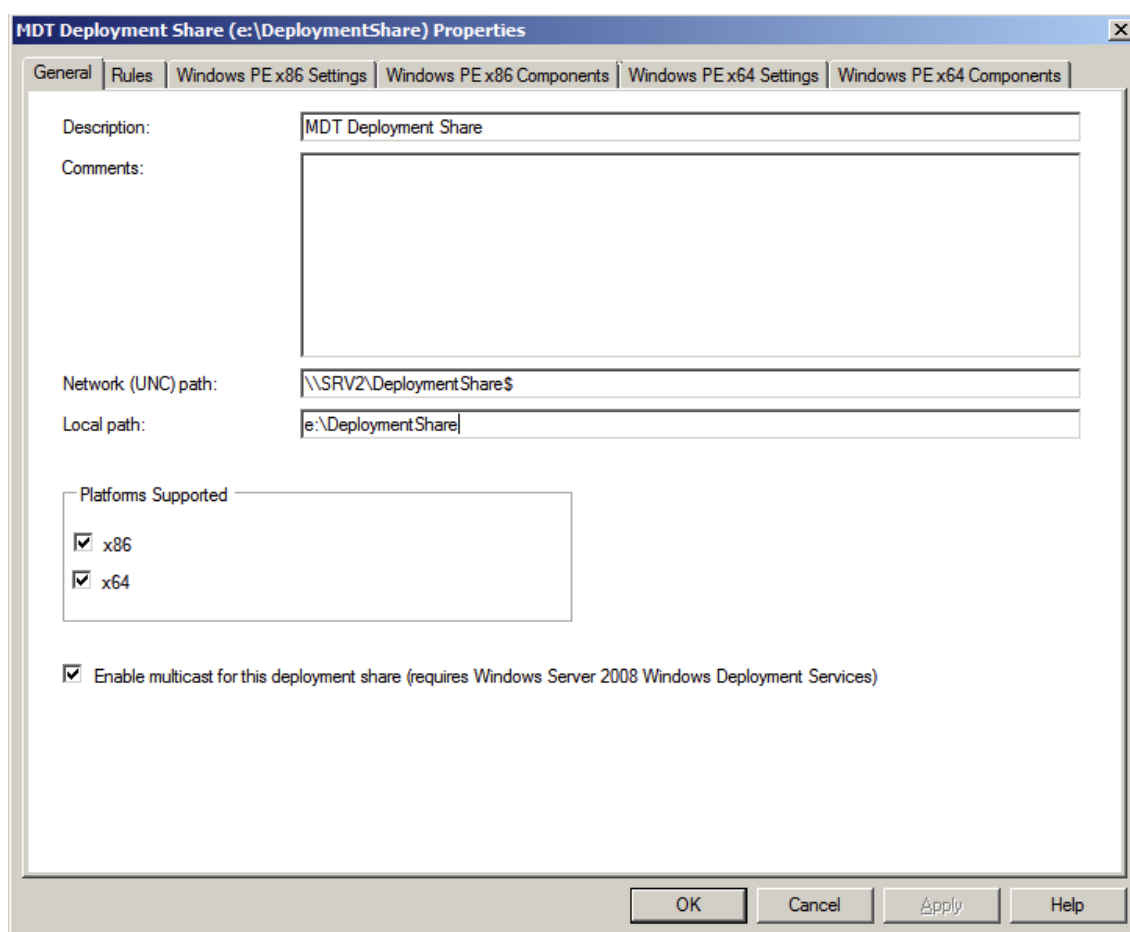
msgbox MakeModel
```

Esimerkkikoodi 1. VBScript tietokoneen valmistajan ja mallin selvittämiseksi [14].

Esimerkkikoodin 1 skripti tuottaa näytölle tietokoneen valmistajan ja mallin. Koska MDT saa samat tiedot, näitä voidaan käyttää suoraan kansioden nimeämiseen. Tämä lähestymistapa on useimmissa ympäristöissä riittävä, mutta se ei huomioi tietokone-malleja, joilta puuttuu oma mallikansio.

4.3.5 Asennustiedostojen jakamisen työkalut

Automatisoinnin jälkeen kokeiltiin MDT:n multicast-ominaisuuksia, joiden avulla voidaan lähettää samat tiedot usealle asennettavalle koneelle yhtä aikaa. Ryhmälähetyksen teko oli varsin yksinkertaista. Deployment Share -jaon ominaisuuksista on mahdollista kytkeä ryhmälähetykset päälle yhdellä hiiren painalluksella, kuten näemme Kuva 4 alareunasta. Tämän jälkeen Deployment Share -jakoa päivitettäessä luodaan käynnistyslevykuvat, joissa ryhmälähetykset on kytketty päälle.



Kuva 4. Ryhmälähetyksien luominen.

Ryhmälähetyksien käyttö ei poista täysin MDT:n asennuksen aikana verkolle aiheuttavaa varsin suurta kuormaa, joten se ei yksinään ratkaise asennustiedostojen jakelun ongelmia asiakkaan ympäristössä, joka jakautuu eri toimipisteisiin.

Jakautuneen verkon ongelmaan MDT tarjoaa ratkaisuksi mahdollisuuden luoda niin kutsuttuja Linked Deployment Share -tiedostojakoja (LDS), joiden avulla voidaan ha-

jauttaa tiedostojen jakelua muihin verkon osiin. Tämä on keskeinen ominaisuus asiakkaan ympäristössä, sillä sen avulla mahdollisimman paljon tiedostojen jakelusta pystytään siirtämään asennettavien tietokoneiden kanssa samaan lähiverkkoon luomalla Linked Deployment Share -jaot jokaiseen toimipisteeseen. Laboratorioverkossa tällaiselle jaolle ei varsinaisesti ollut tarvetta, mutta sellaisen luomista ja käyttöä kokeiltiin onnistuneesti. Luotavan LDS:n sijainti ja replikointiominaisuudet määritetään Deployment Workbench -käyttöliittymän kautta hyvin yksinkertaisesti luontivelhon avulla tai avaamalla aikaisemmin luodun LDS:n ominaisuusikkuna. LDS:n luomisen jälkeen asennusprosessin asetustiedostoihin on määritettävä miten työasemat valitsevat käytettävän Deployment Share -jaon.

4.4 Testauksen tulokset

Testaus laboratorioverkossa on tuottanut arvokkaita tuloksia WDS:n ja MDT:n käytännön toiminnasta. Se on myös käytännöllisesti osittanut, että ratkaisun kannalta paras ratkaisu on käyttää pääasiallisesti MDT:tä ja pystyttää WDS-palvelu vain käynnistyslevykuvien jakelua varten.

Asiakkaan vaatimukset ovat toimeksiannon jälkeen tarkentuneet alkuperäisestä, ja on käynyt ilmi, että jo järjestelmän käytön varhaisessa vaiheessa aloitetaan Microsoft Office 2013 -versioiden jakelu. Tämä johtaa siihen, että vaikka laboratorioympäristön testeissä on käytetty MDT 2010 -versiota, on varsinaisessa tuotantoverkossa käytettävä MDT 2012:a, joka kykenee suoraan Office 2013 -jakeluun. Tämä helpottaa tulevaisuudessa myös mahdollista Windows 8 -ympäristöön siirtymistä, sillä MDT 2010 ei tarjoa tukea Windows 7:ää uudemmille käyttöjärjestelmille.

5 Testit asiakasverkossa

5.1 Asiakasverkon esittely

Asiakkaan ympäristö koostuu neljästä eri toimipisteestä. Kaikki asiakkaan käytössä olevat palvelimet sijaitsevat palvelinhotellissa, josta on 10 Mbps -nopeuksinen yhteys toimipisteisiin. Active Directory, DNS ja DHCP toimivat samassa palvelimessa ("AD"). Keskeiset palvelut on kahdennettu varapalvelimeen, joka toimii myös hallinnointipalve-

limena ("AD2"). Käytössä on myös erillinen tiedostopalvelin ("DATA"). Toimipisteiden lähiverkkoihin on asennettu jo aikaisemmin toimivat tiedostojaot ohjelmistojen jakelua varten.

Asiakkaan toimipisteissä on omat lähiverkot, joissa toteutetaan yhdenmukaista IP-skeemaa. Tämän ansiosta esimerkiksi tietokoneiden toimipiste voidaan päätellä niiden oletusyhdyksikäytävän IP-osoitteen avulla.

Suuri osa asiakkaan käyttämistä ohjelmistoista on web-pohjaisia tai ne toimivat palvelimilla. Ohjelmistojen aiheuttama verkkokuorma ei kuitenkaan ole suuri. Asiakkaalla on toimintaa ympäri vuorokauden ja viikonloppuisin. Tämä tarkoittaa sitä, että verkon toimiminen on keskeistä kaikkina kellonaikoina, eikä järjestelmän asentamisesta tai käytöstä saa aiheutua suurta haittaa käyttäjille.

5.2 Ratkaisun sopeuttaminen

Asiakkaan ympäristössä on tällä hetkellä hieman alle 200 Windows 7 -työasemaa, joista noin kolmannes vaihdetaan vuosittain. Tällä hetkellä kaikki asennukset suoritetaan vakiolevykvilla, jotka on kaapattu kolmannen osapuolen ohjelmistolla. Asiakkaan käyttämät konemallit ovat Lenovon valmistamia valmispaketteja, joiden tyypit uusiutuvat tyypillisesti asennussykliä välillä. Täten vakiolevykuva joudutaan uusimaan usein. Nämä seikat huomioon ottaen on perusteltua valita käytettäväksi asennusstrategiaksi laajoihin ympäristöihin soveltuva ja modulaarinen Lite-Touch Installation.

Asennuksiin on käytettävänä vain vähän työntekijöitä Primanet Oy:n puolesta eikä muu työnteke voi keskeytyä täysin asennusprojektien aikana. Tämän takia Lite-Touch Installation pyritään automatisoimaan hyvin pitkälle, lähelle Zero-Touch Installationia. Käynnistyslevykvien jakelun avuksi käytetään WDS:ää, jolla voidaan myös tarvittaessa kaapata levykuvia monimutkaisista käsityönä tehdyistä asennuksista, joita halutaan mahdollisesti jakaa sellaisenaan.

Suurinta osaa asiakkaan käytössä olevista palveluista hallinnoidaan AD2-palvelimelta, joten se soveltuu luontevasti myös MDT:n työkalujen sijoittamiseen. Tiedostopalvelin DATA taasen soveltuu ensisijaisen Deployment Share -tiedostojaon sijainniksi. Koska palvelimet eivät sijaitse samassa lähiverkossa asennettavien tietokoneiden kanssa, on

luotava myös jokaiseen toimipisteeseen erillinen Linked Deployment Share, jotta asennuksissa liikkuvat suuret tiedostomäärät eivät tuki laajaverkkoa.

5.3 Implementoinnin vaiheet

Ennen varsinaista asennusta kaikki tarvittavat asennustiedostot täytyi siirtää asiakkaan palvelinverkkoon luotuun tiedostojakoon. Etukäteen kerättyihin asennustiedostoihin sisältyy Microsoft Deployment Toolkit 2012, Windows Automated Installation Kit ja Windows 7 -asennusmedioiden levykuvat. Tiedostojen siirtämisen jälkeen MDT 2012 ja AIK asennettiin hallintapalvelimeksi valitulle AD2:lle. Myös Windows Deployment Services -palvelu otettiin käyttöön auttamaan käynnistyslevykuvien jakelua. Samalla varmistettiin, että palvelimelle oli asennettu aikaisemmin .NET Framework 3.5 -palvelu, joka vaaditaan MDT 2012:a käyttöön. DHCP-valinnat oli asetettava ohjaamaan verkko-käynnistystä (network boot) pyytävät tietokoneet AD2-palvelimelle, jotta PXE-käynnistäminen mahdollistuu ja tietokoneet löytävät Windows PE -käynnistyslevykuvat.

Työkalujen asentamisen jälkeen tiedostopalvelimelle luotiin Deployment Share MDT:n avulla. Windows 7 -levykuva tuotiin Deployment Shareen ja valittiin käytettäväksi pelkkä Windows 7 Professional 32-bittinen versio, joka on tällä hetkellä ainoa vakinaisessa käytössä oleva käyttöjärjestelmäversio asiakkaan työasemissa. Tarvittavista testikoneista poimittiin ajurit muistitikulle, jonka jälkeen ne siirrettiin palvelimelle ja Deployment Shareen. Tämän jälkeen luotiin Task Sequence, jonka asetuksien pohjana käytettiin laboratorioverkossa kehitettyä customsettings.ini-tiedoston sisältöä muokattuna asiakkaan ympäristöön sopivaksi (liite 1).

Verkon moniosaisen luonteen takia eri toimipisteisiin täytyi luoda erilliset Linked Deployment Share:t (LDS), joiden avulla varsinaisen Deployment Sharen tiedot pystytään jakamaan hallitusti useisiin eri toimipisteisiin. Linked Deployment Sharen käytön takia myös asennettaville tietokoneille täytyi antaa tarvittavat tiedot lähimmän jaon valitsemiseen. Tämä suoritettiin muokkaamalla bootstrap.ini-tiedostoa, joka toimii hyvin samalla tavalla kuin customsettings.ini, mutta kertoo aikaisemmassa vaiheessa tapahtuvat määrittäykset, kuten käytettävän levitysjon.

```
[Settings]
Priority=DefaultGateway, Default
```

```

[Default]
OSInstall=Y
SkipBDDWelcome=Yes

[DefaultGateway]
10.X.X.X=MK

[MK]
Deployroot=\\M-**POISTETTU**-1111\autoasennus$\LDS_MK

```

Esimerkkikoodi 2. Linked Deployment Share -jaon valintaan käytettävä bootstrap.ini.

Esimerkkikoodissa 2 on katkelma asiakasverkossa käytetyssä bootstrap.ini-tiedostosta. Settings-otsikon alla näemme heti, että prioriteettimäärittelyssä järjestelmän on käsiteltävä ensin DefaultGateway-otsikon alta löytyvät tiedot ennen kuin se voi jatkaa Default-otsikon alta löytyvistä tiedoista. DefaultGateway-otsikon alla skripti vertaa oletusyhdykskäytävän IP-osoitetta, ja mikäli se löytää täsmäävän arvon, se saa muuttujan arvon, joka toimii hyppykäskynä. Mikäli IP-osoite on siis 10.X.X.X, hyppää skripti alaotsikkoon MK, jonka alta se saa käytettävän levitysjaon Uniform Naming Convention -osoitteen (UNC).

Linked Deployment Share -jakojen luomisen käynnistyslevykuvat luotiin päivittämällä Deployment Share. Levykuvien rakentamisen jälkeen tiedot replikoitiin Linked Deployment Share -jakoihin alkuperäisestä Deployment Sharesta. Tarvittavat käynnistyslevykuvat tuotiin WDS:ään jakamista varten.

Käynnistyslevykuvien jakoon asettamisen jälkeen järjestelmää pystyttiin kokeilemaan perustoimivuuden varmistamiseksi. Testitietokoneet kytkettiin verkkoon ja käynnistettiin. Ne saivat DHCP:n kautta ohjeistuksen hakea käynnistyslevykuvat WDS-palvelulta, joka myös jakoi levykuvat onnistuneesti. Varsinainen asennusprosessi seisahtui kuitenkin heti alkumetreille. Virheilmoituksen mukaan järjestelmä ei pystynyt löytämään LDS-jakoa. Sama virhe toistui kaikilla testikoneilla. Asetuksissa ei näyttänyt olevan tarkastuksen yhteydessä mitään vikaa. Tämän johdosta virhettä oli analysoitava tarkemmin Windows PE-ympäristön kautta. Tarkemmat asennuksenaikaiset lokitiedostot viittasivat verkkosovitinajurin puuttumiseen. Tämä oli tuttu ongelma myös edellisestä käytännön vaiheesta, mutta virheen ilmenemistapa oli hyvin erilainen. Komentorivin kautta kävi nopeasti ilmi, että loki raportoi ilmeisesti väärää virhettä, sillä verkkosovitin oli olemassa Windows PE-ympäristössä ja LDS:n UNC-osoite pystyttiin osoittamaan tietokoneelle komentorivin kautta. Tarkemman selvitystyön jälkeen Microsoftin käyttäjä-

tuen foorumeilta löytyi ratkaisu ongelmaan. MDT 2012 ja AIK:n sisältämä Windows PE 3.0 eivät ilmeisesti olleet täysin yhteensopivia ja niiden yhteiskäytössä oli ilmennyt samankaltaisia virheitä. Tämän vuoksi suosituksena annettiin Windows PE:n päivittäminen versioon 4.0, mikä tapahtuisi asentamalla AIK:n sijaan Assessment and Deployment Toolkit (ADK). Päivitys sujui ongelmitta. Käynnistyslevykuvat täytyi kuitenkin rakentaa uudelleen, jotta ne pystyisivät hyödyntämään päivittynyttä PE-ympäristöä. Uusien käynnistyslevykuvien jakamisen jälkeen asennus toimi odotetulla tavalla ja perusasennuksen toimivuus pystyttiin varmistamaan.

Tuotantoverkossa pystyttiin kokeilemaan myös yhden oikeassa tuotantoympäristössä käytettävän tietokoneen asentamista. Ajurit poimittiin talteen vastaavasta konetyypistä lähettämällä ne tiedostopalvelimelle verkon välityksellä. Käyttäjätietoja ei otettu talteen uudelleenasennuksen yhteydessä. Asennuksesta pystyttiin toteamaan toimialueeseen liittämisen onnistuminen ja Group Policy Objectien (GPO) siirtyminen asennettavaan tietokoneeseen. Tuotantoympäristössä käytettävien vanhojen Windows 95 -aikaisten ohjelmistojen automaattista jakelua ei vielä suoritettu onnistuneesti ajanpuutteesta johtuen. Niiden asentaminen käsin työasemaan ei kuitenkaan ollut suurikaan vaiva verrattuna koko tietokoneen käsin asentamisesta aiheutuvaan ajankuluun.

Varsinaisia pilottitietokoneita ei tällä hetkellä ole vielä käytössä, joten järjestelmää ei ole päästy vielä kokeilemaan toden teolla. Myös pieniä asetuksia, kuten Bluetoothin poiskytkemistä, ei ole toistaiseksi järjestetty automatisoidun asennuksen yhteydessä. Nämä toimenpiteet tullaan kuitenkin suorittamaan läheisessä tulevaisuudessa.

5.4 Testauksen tulokset

Microsoft Deployment Toolkit -järjestelmään pohjautuvan automatisoidun asennusprosessi oli hioutunut riittävästi testilaboratoriossa, eikä se vaatinut erityistä muuttamista vakioidun prosessin luomista varten. Ilmenneiden yhteensopivuusongelmien takia jatkossa MDT 2012:a parina kannattaa käyttää alusta lähtien ADK:ta. Päivitetty Windows PE -ympäristö ja mahdollisuus muokata Windows 8 -levykuvia tekevät ADK:sta paljon AIK:ta houkuttelevamman vaihtoehdon, joten on varsin turhaa yrittää sinnitellä mahdollisimman pitkään vanhentuneilla työkaluilla.

Asiakasverkon kokeiluvaihe jäi suunniteltua lyhyemmäksi, sillä aikataulurajoitteiden takia varsinaiset pilottikoneet, joilla järjestelmän käyttöä toden teolla olisi kokeiltu, eivät ehtineet käsittelyyn. Testitietokoneiden asennuksissa kävi kuitenkin ilmi, että järjestelmä toimii pääpiirteissään niin kuin se suunniteltu toimimaan. Vasta varsinaisten asennusten yhteydessä ja käyttäjäpalautteen periaatteella pystytään hienosäätämään järjestelmä hyviä standardeja vastaavalle lopulliselle laatutasolle.

6 Vakioitu prosessi

Testauksen pohjalta luotiin ohjeet automatisoitujen Lite-Touch-asennuksien tekemiseen Microsoft Deployment Toolkitilla. Ohjeessa oletetaan, että käyttäjällä on kohtalaiset perustiedot käytettävistä työkaluista. Ohjeen avulla voidaan luoda ja ylläpitää perusmuotoinen järjestelmä, joka on korkeasti automatisoitu. Monimutkaisiin erikoistapauksiin liittyviä asioita ei ohjeisteta tässä raportissa. Ohjeet esitellään seuraavassa sellaisina kuin ne on tarkoitettu järjestelmän ylläpitäjälle.

6.1 Järjestelmän asentaminen

Kerää tarvittavat ohjelmistot: Lataa uusimmat asennuspaketit MDT 2012:lle ja ADK:lle. Ota esille tarvittavien Windows-versioiden asennusmediat tai levykuvat. Kerää ajurit kaikista käytettävistä olevista konemalleista cab- tai inf-tiedostomuodoissa.

Asenna MDT ja ADK: Asenna MDT oletusasetuksilla hallinnointipalvelimelle. Asenna myös ADK, mutta asennettavia ominaisuuksia valittaessa varmista, että vain kyseisessä ympäristössä tarpeelliset ominaisuudet ovat valittuna.

Luo Deployment Share: Avaa Deployment Workbench, klikkaa hiiren oikealla painikkeella kohtaa Deployment Shares ja valitse "New Deployment Share". Sen jälkeen valitse sijainti levitysjalolle, anna sille nimi ja mahdolliset muut tarvittavat ominaisuudet.

Tuo tarvittavat käyttöjärjestelmät: Laajenna luotu levitysjako Deployment Workbenchissä. Klikkaa hiiren oikealla painikkeella kohtaa Operating Systems ja valitse "Import Operating System". Valitse "Full set of source files". Aseta Windows-asennusmedia tietokoneeseen tai mounttaa tarvittava levykuvatiedosto (esimerkiksi iso-tiedostot ovat

helposti avattavissa kansioiksi 7zip-ohjelmalla). Valitse asennusvelhossa levyn tai kansion juuri. Nimeä kohdekansio ja valitse "Next" ja "Finish".

Tuo ajurit: Klikkaa oikealla hiiren painikkeella kohtaa "Out-of-Box Drivers" ja valitse "Import Drivers". Selaa kansioon, josta haluat tuoda ajurit. Ajureiden järjestelmällistä ylläpitoa varten on suositeltavaa, että luodaan kansiot jokaiselle konetyypille. Jos kone-tyyppejä on vähän, myös jaottelu esimerkiksi vain käyttöjärjestelmätyypin mukaan on mahdollinen.

Tuo päivityspaketit: Klikkaa oikealla hiiren painikkeella kohtaa "Packages" ja valitse "Import OS Packages". Selaa kansioon, josta päivitykset halutaan tuoda. Jos WSUS on käytössä ympäristössä, on suositeltavaa tuoda tiedostot suoraan sieltä (jaon osoite tyypillisesti: \\WSUS_palvelin\WSUSContent). Mikäli ympäristössä ei ole käytössä WSUS:ia, voidaan käyttää esimerkiksi WSUS offline -työkalua (<http://download.wsusoffline.net/>) ja ladata tarvittavat päivitykset sieltä.

Luo Task Sequencet: Klikkaa hiiren oikealla painikkeella kohtaa "Task Sequences" ja valitse "New Task Sequence". Anna sille uniikki ID (esimerkiksi juokseva numerosarja tai kuvaava lyhenne) ja nimi. Valitse "Standard Task Sequence". Valitse levitettävä käyttöjärjestelmä. Syötä MAK-lisenssiavain tai jätä kohta tyhjäksi. Syötä tietokoneen omistustiedot ja organisaation tiedot sekä valitse oletuskotisivu Internet Exploreria varten. Syötä paikallisen järjestelmänvalvojan salasana.

Muokkaa Task Sequence asentamaan Windows-päivitykset: Klikkaa hiiren oikealla painikkeella luotua Task Sequencea ja valitse "Properties". Valitse "Task Sequence"-välilehti. Klikkaa hiiren vasemmalla painikkeella "Windows Update"-kohtaa, valitse "Options"-välilehti ja poista valinta kohdasta "Disable this step".

Syötä määrittelyt asennustiedostoihin: Syötä käsin automaatioon vaadittavat asetukset customsettings- ja bootstrap-tiedostoihin tai kopioi ja liitä tarvittavat tiedot käyttäen pohjana liitteen 1 konfiguraatiota.

Muokkaa Deployment Sharen Lite Touch -asennuslevy kuvan tyyppiä (valinnainen): Jos asennuksessa ei haluta käyttää WDS-palvelua. Voidaan luoda myös siirrettävältä levyltä asentava levykuva. Klikkaa oikealla painikkeella levitysjakoa (DS) ja valitse "Proper-

ties”. Valitse ”Windows PE”-välilehti. Varmista, että olet ”General”-välilehdellä. Valitse ”Generate a Lite Touch bootable ISO image”. Valitse OK.

Päivitä Deployment Share: Klikkaa oikealla painikkeella levitysjakoa ja valitse ”Update Deployment Share”. Tässä vaiheessa MDT luo tarvittavat levykuvat ja injektoid ajurit niihin. Vaihe on tärkeää toistaa kaikkien muutoksien jälkeen.

Vie levykuvat WDS-palveluun tai luo asennusmediat: Tuo luodut WIM-tiedostot WDS:ään tai luo käynnistävä media käyttäen ISO-tiedostoa.

6.2 Käyttö

6.2.1 Perusasennukset

WDS:n kautta jaettavat asennukset käynnistetään avaamalla tietokone ja painamalla käynnistymisen ensiherkillä F12-näppäintä. Tämä tuo esille käynnistysvalikon, josta valitaan käynnistys verkkosovittimen kautta. PXE-ympäristö käynnistyy ja esittää saatavilla olevat käynnistyslevykuvat. Näistä valitaan perusasennukseen sopiva levykuva. Levykuvan latauduttua käyttäjältä kysytään asennukseen tarvittavat tiedot. Jos kyseessä on korkeasti automatisoitu asennusversio, käyttäjän ei tarvitse tehdä mitään valintoja. Käynnissä olevien asennuksien edistymistä voidaan seurata keskitetysti Deployment Workbenchin Monitoring-osiosta. Samasta osiosta voidaan tarvittaessa ottaa myös etätyöpöytäyhteys asennettaviin tietokoneisiin.

6.2.2 Refresh-asennukset

Refresh-asennuksen avulla tietokone voidaan asentaa uudelleen kadottamatta tietokoneella olevaa käyttäjädataa. Ennen asennuksen tekemistä on luotava tarkoitukseen sopiva Task Sequence ja luotava tiedostopalvelimelle tarvittavat kansiot käyttäjätietojen tallentamiseen.

Avaa Deployment Workbench ja laajenna käytettävä Deployment Share. Klikkaa hiiren oikealla painikkeella ”Task Sequences”-kansiota ja valitse ”New Task Sequence”. Valitse uudelle Task Sequencelle ID ja nimi. ”Select Template”-sivulla valitse pudotusvalikosta ”Standard Client Task Sequence”.

Muokkaa customsettings-tiedostoa sisältämään seuraavat rivit (muokattuna ympäristöön sopivaksi):

```
DeploymentType=REFRESH

SkipUserData=yes
UserDataLocation=AUTO
UDShare=\\Palvelin\Jakonimi\Kansio
UDDir=%ComputerName%

SkipComputerBackup=YES
ComputerBackuplocation=AUTO
BackupShare=\\Palvelin\Varmuuskopiokansio
BackupDir=%ComputerName%
```

Näiden muutoksien jälkeen tietokone voidaan asentaa uudelleen ilman käyttäjätietojen menettämistä käyttämällä luotua Task Sequencea.

6.2.3 Levykuvien kaappaaminen

Valmiiksi asennetuista ja kustomoiduista tietokoneista voidaan kaapata levykuva luomalla ensin MDT:n hallinnassa kaappaamiseen suunniteltu Task Sequence. Avaa Deployment Workbench ja laajenna käytettävä Deployment Share. Klikkaa hiiren oikealla painikkeella "Task Sequences"-kansiota ja valitse "New Task Sequence". Valitse uudelle Task Sequencelle ID ja nimi. "Select Template"-sivulla valitse pudotusvalikosta "Sysprep and Capture". Seuraavalla sivulla valitse käyttöjärjestelmä, josta kaappaus aiotaan tehdä.

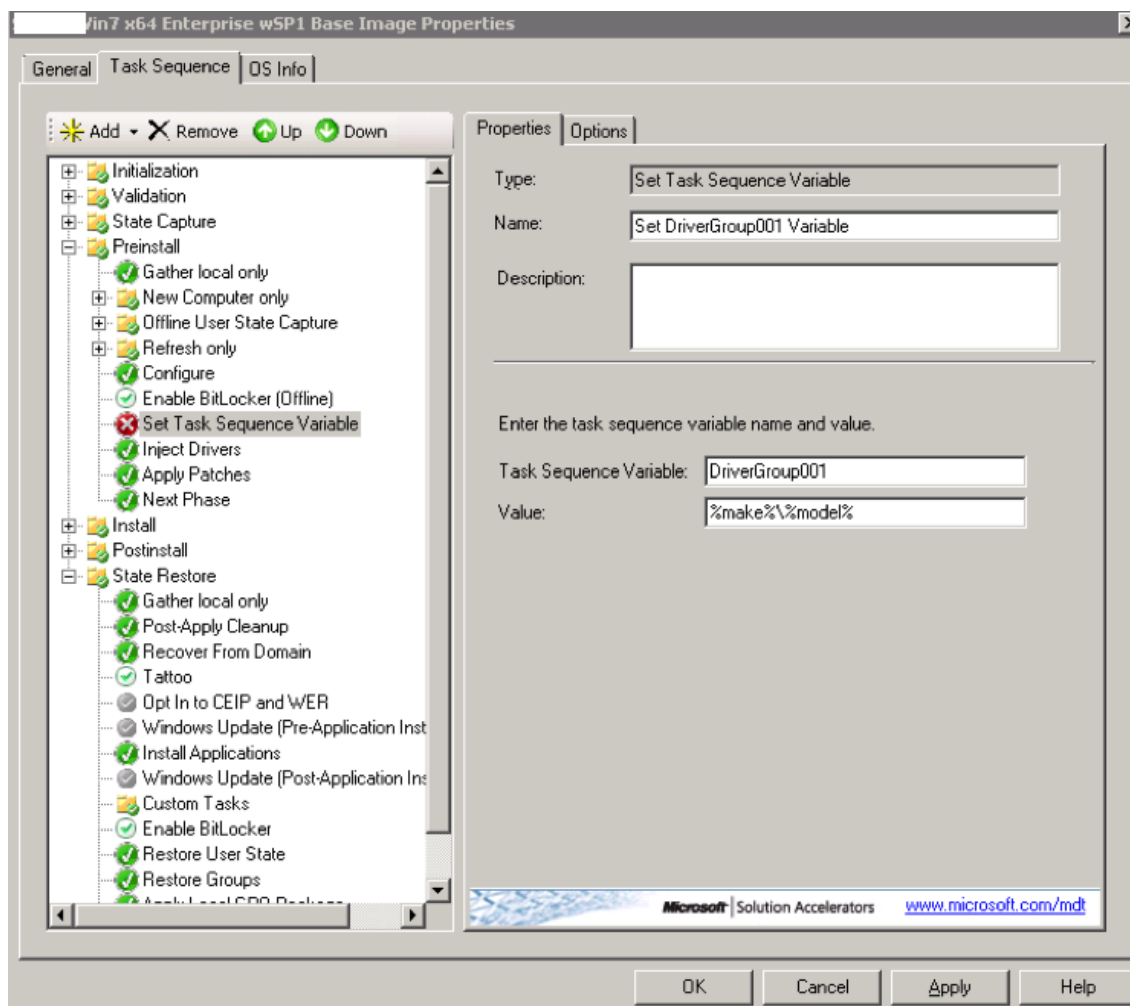
Task Sequence luomisen jälkeen avaa customsettigs-tiedosto ja muuta rivi: SkipCapture=YES -> SkipCapture=NO. Tällöin käynnistyslevy kuvaa suoritettaessa käyttäjältä kysytään tarvittavat tiedot levykaappauksen tekemiseen. Levykuva kaapataan käyttäjän antamaan UNC-sijaintiin, josta se voidaan tuoda WDS-palveluun jakelua varten.

6.3 Ylläpito

6.3.1 Task Sequencen muokkaaminen

Task Sequencen muokkaamiseksi avaa Deployment Workbench. Avaa Deployment Share ja avaa kansio "Task Sequences". Kaksoisnapsauta muokattavaa Task Sequen-

cea avataksesi sen ominaisuudet. Välilehdellä "Task Sequence" on systemaattinen lista Task Sequencen sisällöstä. Se suoritetaan järjestyksessä ylhäältä alas. Vaiheiden järjestystä voidaan muuttaa komennoilla "Up" ja "Down". Vaiheita voidaan lisätä ja poistaa komennoilla "Add" ja "Remove".



Kuva 5. Task Sequencen muokkaaminen [15].

Kuva 5 on esitetty Task Sequencen muokkaamiseen käytettävä näkymä ja yksi Task Sequencella suoritettavan ajurienhallinnan vaiheista. Uusien Task Sequencejen luomiseen kannattaa käyttää järjestelmän asentamista koskevan osion ohjetta. Yleisimmät käytössä olevat pohjat operaatioille on saatavissa sieltä.

6.3.2 Ajureiden hallinta

Ympäristöön tuotavien konetyyppien kohdalla on aina suoritettava seuraavat toimenpiteet täydellisen ajurikokoelman ylläpitämiseksi:

- Käynnistä tehtaalla asennettu tietokone.
- Kopioi tiedostopalvelimen kansioon verkon kautta tai muistitikun avulla uuden konemallin ajurikansio sijainnista: C:\Windows\System32\DriverStore.
- Aja skripti koneen valmistajan ja mallin selvittämiseksi. Kirjaa ylös tulokset.
- Luo palvelimella Deployment Shareen kansio uudelle konemallille edellisen kohdan tulosten perusteella.
- Tuo ajurit Deployment Shareen luotuun kansioon komennolla "Import drivers" tiedostopalvelimen kansiosta.

Tietokonetyyppien päivittyneet ajurit kannattaa silloin tällöin ladata valmistajan sivuilta ja tuoda inf- tai cab-muodossa Deployment Shareen. Mikäli ajureita ei ole suoraan saatavilla vaadittavissa tiedostomuodoissa, pura ne ajurin asennusohjelmalla johonkin tietokoneen paikalliseen kansioon ja poimi oikeassa tiedostomuodossa olevat sieltä.

Uudelleenasennuksien mahdollistamiseksi vanhojen konemallien ajurikansioita ei kannata poistaa Deployment Sharesta ennen kuin viimeinenkin tietokone on poistettu käytöstä.

6.3.3 Ohjelmien hallinta

Ympäristössä tarvittavista ohjelmista on valmistettava etukäteen asennustiedostot. Useista ohjelmista on saatavilla asennustiedostot, jotka on suunniteltu automatisoituja asennuksia varten, joten on suositeltavaa käyttää näitä mikäli mahdollista. Asennustiedostoista pitää selvittää myös hiljaisen asennuksen kahvat (esimerkiksi käyttäen Universal Silent Switch Finder -ohjelmaa tai esimerkiksi internetsivustoa: <http://www.itninja.com>).

Uudet ohjelmat tuodaan Deployment Share -jaon Applications-kansioon "New Application"-komennolla. Hiljaiset kahvat lisätään klikkaamalla tuotua ohjelmaa hiiren oikealla

painikkeella ja valitsemalla "Properties". Avautuvasta ikkunasta valitaan välilehti "Details" ja kohtaan "Quiet install command" lisätään tarvittavat komennot.

Hiljaisen kahvan asettamisen jälkeen ohjelma voidaan lisätä automatisoituun asennukseen. Ohjelman ominaisuuksien "General"-välilehdeltä kopioidaan kohta "Application GUID". Tämän jälkeen avataan customsettings-tiedosto, jonka rivi "MandatoryApplicationsXXX=" täydennetään aaltosulkeissa olevalla ohjelman GUID:llä ja rivin kohtaan XXX korvataan uniikki kolminumeroinen järjestysluku. Sama operaatio toistetaan jokaiselle lisättävälle ohjelmistolle.

7 Yhteenveto

Tässä insinööriyössä perehdyttiin ensin teorian pohjalta Microsoftin tarjoamiin työkaluihin tietokoneiden automaattisen asentamisen järjestämiseksi. Kun järjestelmien teoreettisia ominaisuuksia oli vertailtu, pystyttiin helposti valitsemaan käytännön kokeisiin testattavaksi Windows Deployment Services ja Microsoft Deployment Toolkit.

Käytännön kokeet suoritettiin ensimmäiseksi laboratorioverkossa, joka täytyi luoda alusta lähtien. Tämä aiheutti hieman ylimääräisiä työvaiheita työn fokuksen kannalta, mutta mahdollisti testiverkon luomisen, jossa asiakkaan vaatimuksia seurattiin mahdollisimman pitkälle.

Käytännön kokeiden edetessä kävi selväksi, että WDS soveltuu tukevaksi palveluksi, mutta MDT on vartenotettavampi työkalupaketti järjestelmän toteuttamiseen. Automaation korkean tason vuoksi järjestelmän työkaluihin ja ominaisuuksiin täytyi perehtyä melko yksityiskohtaisesti. Keskeisintä oli löytää sopivat työkalut ajurien jakelun automatisointiin, ohjelmistojen asennuksien suorittamiseen muun asennuksen yhteydessä ja tarvittavat asetustiedostot mahdollisimman valmiin työaseman luomiseksi. Työssä esiteltiin muutamia vaihtoehtoisia tapoja ajurienhallinnan järjestämiseen, ja asetusvaihtoehtoja eriasteisten automaatiovaihtoehtojen saavuttamiseksi. Lopulta laboratorioverkossa saatiin toistettua testikoneilla automatisoituja asennuksia, joiden suorittamisen jälkeen työasemat olivat täysin käyttövalmiita.

Käytännön kokeet jatkuivat asiakasverkossa, jonne täytyi luoda toimiva MDT-pohjainen järjestelmä, jolla voitiin kokeilla asennuksia ja ratkaista laajaverkosta aiheutuvat on-

gelmat ennen tuotantoon siirtymistä. Työkalujen asennukset asiakkaan palvelimille onnistuivat helposti edellisestä käytännön vaiheesta kertyneen kokemuksen perusteella. Asiakkaalle asennettuun testilaboratorioon verrattuna uudempi MDT 2012 -versio, jonka yhteensopivuusongelmat vanhemman Windows PE-ympäristön kanssa aiheuttivat hieman ongelmia ja pakottivat päivittämään myös AIK:n uudempaan ADK:hon. Työasemien asennusta ei asiakasverkossa ehditty aikarajoitteiden takia kokeilemaan riittäväällä tavalla, mutta vähäisten testien tulokset viittaavat lupaaviin lopputuloksiin.

Asiakasverkkoon tehty työ vastaa hyvin pitkälti keskisuuren organisaation yleisiä ominaisuuksia, joten sen pohjalta on luotu vakioidun prosessin ohjeistus. Tällä hetkellä ohjeistus kattaa perustoimenpiteet, joita tarvitaan järjestelmän toistamiseen ja ylläpitoon. Mikäli myöhemmin esiintyy tarvetta, ohjeistusta on kuitenkin laajennettava käsittelemään monimutkaisempien ja suurempien organisaatioiden kannalta tärkeitä kehittyneempiä ominaisuuksia, kuten tietokantaintegraatiota, joka on mahdollista toteuttaa MDT:ssä.

Asiakasorganisaatiolle on luotu toimiva ja vaatimuksia vastaava järjestelmä työasemien asennuksen automatisointiin, mikä vastaa insinööriyölle annettuja tavoitteita. Työn pohjalta pystyttiin muodostamaan myös vakioitu prosessi toistettavuuden saavuttamiseksi. Tähän mennessä saavutetut tulokset ovat lupaavia, mutta järjestelmä tarvitsee kuitenkin vielä viimeistelytyötä ollakseen täysin automatisoitu. Nykyisessäkin muodossa järjestelmää käyttämällä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä asennusprojekteihin tarvittavassa työmäärässä ja ajassa.

Lähteet

- 1 Remote Installation Services. 2013. Verkkodokumentti.
<http://en.wikipedia.org/wiki/Remote_Installation_Services>. Luettu 19.4.2013.
- 2 Mackin, J. C. 2011. Configuring Windows Server 2008 Applications Infrastructure. Yhdysvallat: Microsoft Press.
- 3 Thomas, Orin & McLean, Ian. 2011. Windows Server 2008 Server Administrator. Yhdysvallat: Microsoft Press.
- 4 Automated Installation of Windows 7: Overview. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/library/ee523216.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 5 Windows Automated Installation Kit for Windows 7. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd349343.aspx>>. Luettu 23.4.2013.
- 6 Windows ADK Overview. 2012. Verkkodokumentti.
<<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh825486>>. Luettu 23.4.2013.
- 7 Choosing a Deployment Strategy. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/en-us/library/dd919185.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 8 High-Touch with Retail Media. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/library/dd919183.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 9 High Touch with Standard Image. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/library/dd919184.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 10 Lite-Touch, High-Volume Deployment. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/library/dd919179.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 11 Zero-Touch, High-Volume Deployment. 2009. Verkkodokumentti.
<<http://technet.microsoft.com/library/dd919178.aspx>>. Luettu 22.4.2013.
- 12 Unattended, A Windows deployment system. 2013. Verkkodokumentti.
<<http://unattended.sourceforge.net/installers.php>>. Luettu 25.4.2013.
- 13 Timezone. 2012. Verkkodokumentti. <<http://technet.microsoft.com/en-US/library/ff715394.aspx>>. Luettu 27.4.2013.
- 14 Harden, C. E. 2011. Get Make and Model of Computer. Verkkodokumentti.
<<http://community.spiceworks.com/scripts/show/756-get-make-and-model-of-computer>>. Luettu 27.4.2013.

- 15 MDT 2012 Deployment Guide: Step by Step (9 of 11). 2012. Verkkodokumentti. <<http://msadministrator.wordpress.com/2012/12/21/mdt-2012-deployment-guide-step-by-step-9-of-11/>>. Luettu 28.4.2013.

Automatisoidun LTI:n asetukset: customsettings.ini

```
[Settings]
Priority=Default
Properties=DriverInjectionMode

[Default]
OSInstall=Y
_SMSTSOrgName=Primanet Oy

SkipAdminPassword=YES
UserID=Administrator
UserDomain=***TOIMIALUE***
UserPassword=***SALASANA***

SkipCapture=YES

SkipTaskSequence=YES
TaskSequenceID=***TS ID***

DriverInjectionMode=ALL
DriverSelectionProfile=Nothing
DriverGroup001=Win7_x86\%Make%\%Model%

SkipAppsOnUpgrade=YES

SkipProductKey=YES
ProductKey=HYF8J-CVRMY-CM74G-RPHKF-PW487

SkipComputerName=YES
OSDComputerName=%SerialNumber%

SkipUserData=YES

SkipDomainMembership=YES
JoinDomain=***TOIMIALUE***
DomainAdmin=Administrator
DomainAdminPassword=***SALASANA***
DomainAdminDomain=***TOIMIALUE***

SkipLocaleSelection=YES
KeyboardLocale=fi-FI
UserLocale=-fi-FI
UILanguage=fi-FI

SkipTimeZone=YES
TimeZone=125
TimeZoneName=FLE Standard Time

SkipBitLocker=YES
SkipSummary=YES
```

SkipFinalSummary=YES

SkipApplications=YES

MandatoryApplications001={***GUID***}